

# Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

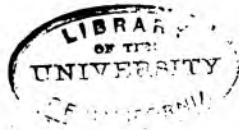
k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

---

Band XXI. Jahrgang 1891.

---



München.

Verlag der K. Akademie.

1892.

---

In Commission bei G. Franz.



# Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

## Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 3. Januar 1891.

1. Herr AD. STEINHEIL überreicht der Classe sein mit Herrn Professor Dr. ERNST VOIT-herausgegebenes „Handbuch der angewandten Optik“ (Theil I) und knüpft daran einige Erläuterungen.

2. Herr M. v. PETENKOFER legt eine Abhandlung des correspondierenden Mitgliedes der Classe, Herrn Professor Dr. GEORG RECKNAGEL in Passau „über Bestimmung und Berechnung des Luftwechsels in Wohnräumen“ vor.

3. Herr WALTHER DYCK hält einen Vortrag: „über die gestaltlichen Verhältnisse der durch eine Differentialgleichung erster Ordnung zwischen zwei Variablen definirten Curvensysteme“.

## Erläuterungen zu dem Handbuch der angewandten Optik von Ad. Steinheil und E. Voit.

Von Ad. Steinheil.

(Eingelaufen 3. Januar.)

Das Handbuch der angewandten Optik soll ein Hilfsbuch für den ausführenden Optiker sein, dem zu seinen Arbeiten bislang eine zusammenhängende und die neueren Untersuchungen berücksichtigende Anleitung mangelte. Es darf der Ausspruch Fraunhofer's, dass für den ausübenden Optiker

allein die Dioptrik Klügel's etwas Brauchbares liefere, noch heute als zutreffend bezeichnet werden; obwohl seitdem die Bahn brechenden Arbeiten Fraunhofer's selbst, sodann die eines Bessel, Gauss, Helmholtz, Seidel und anderer erschienen sind. Wir waren bemüht, in dem Handbuche die Resultate dieser Untersuchungen auch demjenigen zugänglich zu machen, der ausgerüstet mit den Hilfsmitteln der Algebra und Trigonometrie sich der Herstellung der optischen Instrumente widmen will.

In den einleitenden Kapiteln geben wir zuerst erprobte Methoden zur Orientirung und numerischen Bestimmung der optischen Eigenschaften der Glassorten.

Sodann stellen wir, auf die analytischen Methoden fussend, die Anschauungen zusammen, welche zur Orientirung über die Eigenschaften der optischen Systeme sowie über die von den Bildern zu erfüllenden Bedingungen dienen.

Hierbei unterlassen wir es, auf eine strenge mathematische Beweisführung einzugehen, indem wir es dem hiefür sich Interessirenden überlassen, in der einschlägigen Literatur sich Rath zu erholen.

Wir schliessen uns in diesem Theile unseres Buches enge an die von Gauss eingeführten Betrachtungen an, nur in einem wesentlichen Punkte weichen wir ab, beziehungsweise erweitern wir die Gauss'sche Theorie.

Gauss und alle Nachfolger desselben nehmen an, dass bei einem idealen optischen Systeme, die Anfangspunkte der Brennweiten für verschiedene Oeffnungen in einer zur Axe des Systemes senkrechten Ebene (der Hauptebene) liegen. Nach dieser Annahme ist die Brennweite bei grösserer Oeffnung länger als die bei kleinerer; wenn man dagegen die von dem Brennpunkte aus mit dem Radius gleich der wahren Brennweite gezogene Sphäre als Ort der Anfangspunkte der Brennweiten (als Hauptsphäre) betrachtet, erhalten alle Brennweiten des idealen Systemes gleichen numerischen Werth.

Diese letztere von uns adoptirte Anschauung ist dann mit der Gauss'schen übereinstimmend, wenn die Brennweite des optischen Systemes unendlich lang, oder die Oeffnung desselben so klein angenommen wird, dass die Hauptsphäre durch die in der Axe tangirende Ebene, die Hauptebene, ersetzt werden kann.

So treffliche Dienste die analytische Methode für die Betrachtung der Leistung eines gegebenen optischen Systemes liefert, so wenig ist dieselbe verwendbar, um die Elemente eines neu herzustellen optischen Systemes, das bestimmten Anforderungen entsprechen soll, zu ermitteln.

Die bei Berechnung neuer optischer Systeme zu lösende Aufgabe stellt so hohe Forderungen an die Genauigkeit der Vereinigung der Strahlen, dass bei directer Lösung, wegen der vorkommenden transcendenten Funktionen, Gleichungen von höherem als 4. Grade erhalten würden. Es muss deshalb eine numerische Lösung durch geschickte Annäherung angewendet werden.

Da ausserdem eine Reihe von Bedingungen sich nicht allgemein einführen lassen, wie z. B. kleinste Entfernung zweier Flächen, die eine positive Luftlinse einschliessen etc. und da ferner von den vielen in Betracht kommenden Bedingungen nur einzelne streng erfüllt werden können, andere dagegen in den Grössen der übrig bleibenden Fehler gegeneinander abgeglichen werden müssen, so wird eine allgemeine Lösung derart complicirt, dass die Rechnung nicht mehr durchführbar ist.

Deshalb erscheint es practischer, in der Art vorzugehen, dass durch trigonometrische Rechnung die einzelnen Bedingungen nacheinander erfüllt werden und bei der Einführung jeder neuen Bedingung, die schon vorher eingeführten erfüllt bleiben.

Die richtige Wahl, in welcher Reihenfolge die Bedingungen in die Rechnung gebracht werden, ist sehr wichtig und von uns an einigen Beispielen erläutert.

Aus den späteren Kapiteln des Buches heben wir die, nach der oben erwähnten trigonometrischen Rechnungsmethode hergestellten Tabellen hervor.

Die erste Tabelle liefert für Linsen von gleicher Brennweite den Einfluss der Oeffnung; und dann für Linsen von gleicher Brennweite und Oeffnung den Einfluss der Linsenform, der Glassorte und der Linsendicke auf die übrig bleibenden Fehler im Bilde von Objectpunkten in und seitlich von der Axe.

Die zweite Tabelle ist von grösserer Bedeutung; für diese sind Doppellinsen gerechnet, alle von gleicher Oeffnung und Brennweite, sowie frei von Farben- und Kugelgestaltfehlern; und es ergaben sich die bei verschiedenen Linsenformen übrig bleibenden Fehler in Bezug auf Verzerrung, Farbenvergrösserung und Kugelgestaltfehler für eine zweite Farbe.

In einer späteren Auflage hoffen wir, diese, langwierige Rechnungen bedingende Tabelle dahin erweitern zu können, dass auch der Einfluss der Glassorten, sowie der der Linsendicken und Abstände hervortritt.